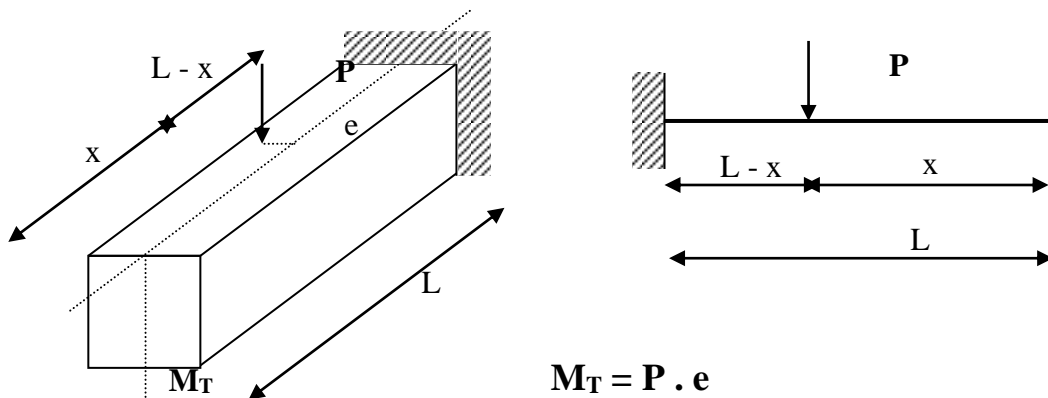


Chapitre III :

La torsion

I – Définition -Généralités :

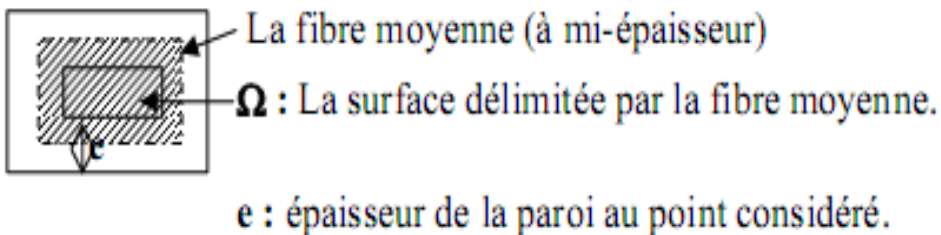
Une poutre sera soumise à la torsion lorsque les forces appliquées sont excentrées par rapport au plan de symétrie longitudinale.



II – Contraintes tangentes de torsion :

1- Sections creuses (tubulaires):

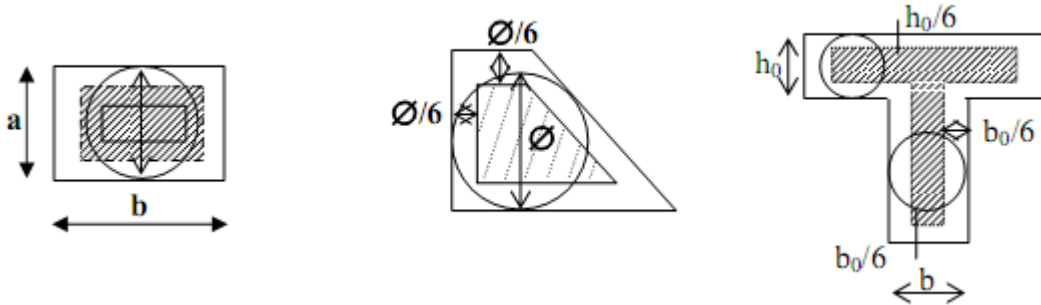
$$\tau_T = \frac{M_T}{2 \cdot \Omega \cdot e}$$



2- Sections pleines :

On remplace la section réelle par une section creuse équivalente dans l'épaisseur de la paroi sera égale au 1/6 du diamètre du plus grand cercle qu'il est possible d'inscrire dans le contour extérieur de la section.

$$\tau_T = \frac{M_T}{2 \cdot \Omega \cdot e} \quad , \quad e = a/6$$



III- Justification des poutres sous sollicitation de torsion :

1- Justification du béton :

Les contraintes tangentes seront limitées par les valeurs suivantes :

$$\tau_{UL} \leq \min \left(\frac{0,2 \cdot f_{c28}}{\gamma_b} ; 5 \text{ MPa} \right) \text{ pour une fissuration peu préjudiciable.}$$

$$\tau_{uL} \leq \min \left(\frac{0,15 \cdot f_{c28}}{\gamma_b} ; 4 \text{ MPa} \right) \text{ pour une fissuration très préjudiciable ou préjudiciable.}$$

$$\tau_{uL} \leq \min \left(\frac{0,27 \cdot f_{c28}}{\gamma_b} ; 7 \text{ MPa} \right) \quad \text{Armatures inclinées à } 45^\circ.$$

Les contraintes tangentes de torsion et l'effort tranchant doivent être cumulés. Pour le béton les contraintes dues à l'effort tranchant et à la torsion doivent être combinées et comparées aux contraintes limite données précédemment.

-Sections creuses :

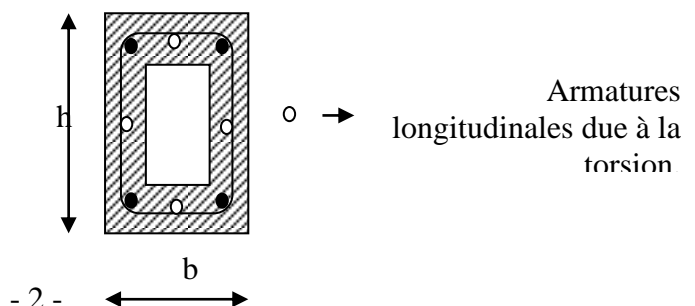
$$\tau_{\text{tranchant}} + \tau_{\text{torsion}} \leq \tau_{\text{limite}}$$

-Sections pleines :

$$(\tau_{\text{tranchant}})^2 + (\tau_{\text{torsion}})^2 \leq (\tau_{\text{limite}})^2$$

2- Justification des armatures :

On prévoit généralement des systèmes d'armatures longitudinales et transversales qui s'ajoutent aux ferraillements dû au moment fléchissant et à l'effort tranchant. Les armatures longitudinales seront prévues près des parois.



Cours de béton armé

Les barres seront réparties et disposées au 4 coins et éventuellement sur les faces. Les deux systèmes d'armatures A_l et A_t seront donnés par les équations suivantes:

$$\frac{A_l \cdot f_e}{U \cdot \gamma_s} = \frac{M_T}{2 \cdot \Omega} \quad \text{et} \quad \frac{A_t \cdot f_e}{St \cdot \gamma_s} = \frac{M_T}{2 \cdot \Omega}$$

U : Le périmètre de la surface Ω délimitée par la fibre moyenne.

M_T : Le moment de torsion.

St : L'espacement entre les armatures transversales.